

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-125106

(43)Date of publication of application : 15.05.1998

(51)Int.CI. F21M 3/02
B60Q 1/02

(21)Application number : 08-277838 (71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

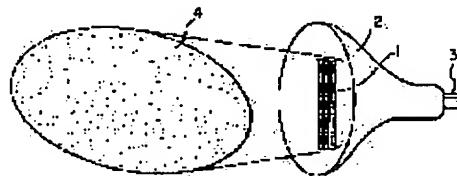
(22)Date of filing : 21.10.1996 (72)Inventor : YAMAKOSHI HIDEO
MIZUI JUNICHI
NAGASAWA
YASUYUKI
YAMAGUCHI KENGO

(54) LIGHTING SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow the driver of an approaching vehicle to satisfactorily recognize a road marker by using semiconductor laser as the light source of the road marker, and installing it so that its polarization direction becomes perpendicular to the road surface.

SOLUTION: In this lighting system, semiconductor lasers, emitting the red, green, and blue beams respectively are aligned and assembled in series in the longitudinal direction, and three kinds of assemblies are aligned in parallel in the lateral direction to form a semiconductor laser array 1. The semiconductor laser array 1 is stored in a transparent glass container 2. The longitudinal direction of the semiconductor laser array 1 is set perpendicular to the road surface so that the polarization direction of the laser beams emitted from semiconductor laser elements becomes perpendicular to the road surface. The light source of the headlight of an automobile is the semiconductor laser elements installed.



so that the polarization direction becomes perpendicular to the road surface, and the ratio that the irradiation light is reflected on the water surface is reduced as compared with that for nonpolarization.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.05.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

引用例 /

(10)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-125106

(13)公開日 平成10年(1998)5月16日

(51)Int.Cl.
F 21 M 8/02
B 60 Q 1/02

請求記号

F I
F 21 M 8/02
B 60 Q 1/02

G
Z

審査請求 未請求 請求項の数3 O.I. (全 6 回)

(21)出願番号 特願平8-277839
(22)出願日 平成8年(1996)10月21日

(71)出願人 000006209
三菱重工業株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目5番1号
(72)発明者 山越 英男
神奈川県横浜市金沢区幸浦一丁目8番地1
三菱重工業株式会社基礎技術研究所内
(72)発明者 水井 周一
神奈川県横浜市金沢区幸浦一丁目8番地1
三菱重工業株式会社基礎技術研究所内
(72)発明者 長沢 実之
神奈川県横浜市金沢区幸浦一丁目8番地1
三菱重工業株式会社基礎技術研究所内
(74)代理人 弁理士 光石 俊郎 (外2名)
最終頁に続く

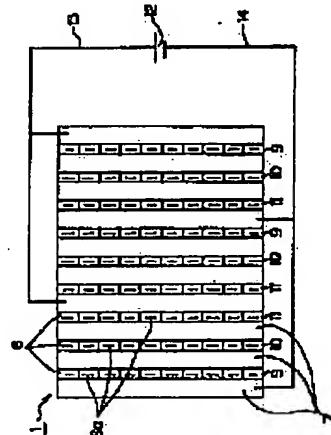
(54)【発明の名称】 照明装置

(57)【要約】

【課題】 溢れた路面であっても道路標識等の視認対象物を良好に視認し得るようにすることができる照明装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 可視光を発光する半導体レーザ発光部を集合させて構成した半導体レーザアレイ1をその発光部分5aの長手方向が路面と垂直になるように配設することによって車両の前照灯を構成し、この前照灯から前方

に照射する光が水面で反射される割合を低減するようにしたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一色またはそれ以上の可視光を発光する半導体レーザ素子を集合させて構成した半導体レーザアレイを有する一方、各半導体レーザ素子からのレーザ光を前方に照射するように構成するとともに各半導体レーザ素子の発光部分の長手方向を路面と垂直に設置することによって路面上に照射されるレーザ光の偏光方向が路面と垂直な方向になるように構成したことを特徴とする照明装置。

【請求項 2】 前照灯、停止灯、尾灯若しくは点滅灯等の車両の照明装置であることを特徴とする【請求項 1】に記載する照明装置。

【請求項 3】 信号灯、道路照明灯等の道路上の照明装置であることを特徴とする【請求項 1】に記載する照明装置。

【発明の詳細な説明】

【000.1】

【発明の属する技術分野】本発明は照明装置に探し、特に自動車、自転車等の前照灯（ヘッドライト及びフォグラランプ等）、停止灯、尾灯、点滅灯等の車両用の照明装置及び信号灯、道路照明灯等の道路上の照明装置として有用なものである。

【000.2】

【従来の技術】従来、一般に、車両の前照灯の光源である照明装置には、無偏光の白熱球が使用されている。図7に示すように、かかる無偏光の白熱球を使用した照明装置において夜間、路面49が濡れていないときには、前照灯からの光50のうち路面上の道路標示51に当たった光は、この道路標示51の塗料により散乱されて反射光52となり、その一部が当該車両の運転者の目に到達して認識される。

【000.3】無偏光の白熱球は、道路周辺に配設してある車両の灯光、信号灯及び道路照明等の照明装置にも従来より使用されている。

【000.4】

【発明が解決しようとする課題】ところが無偏光の白熱球を使用した前照灯では、図8に示すように、雨天時などに路面53が濡れて水膜54が出来ると、前照灯からの光55のかなりの部分が反射光56のようく水膜54上で反射されてしまうため、光57のように水膜中に進んで道路標示58の塗料によって反射光59のようく散乱されて運転者の目に到達する光の割合は非常に少なくなる。このため、前照灯による路面上の道路標示58の視認性は晴天のときと比べて著しく低下する。この視認性の低下を補うためには、光源である前照灯の出力を増加させればよいが、これは対向車の運転者を幻惑させる原因となってしまうので制限がある。

【000.5】また無偏光の白熱球を道路周辺に配設してある車両の灯光、信号灯及び道路照明等の照明装置に使用した場合には、図9に示すように、これらの照明装置

からの光60は、雨天時など路面61が濡れた状態では、水膜62で反射して反射光63となり路面上の白線のように見えたり、さらさらと路面が光って見える等の現象を生起し、道路上を運行する車両の運転者の道路状況の把握に支障を与えている。

【000.6】上述の不具合を改善するためには偏光光源を用いることが考えられ、実際ゼーマン効果を用いて光源を偏光光源とする技術が提案されている（特開昭5.1-82985）。しかしながら、この技術では光源の構造が複雑となりコストが高騰するという問題がある。また一般の光源からの光を偏光板に通し、偏光として照射することも考えられるが、得られる光量が減少し、効率が悪いという問題がある。

【000.7】本発明は、上記従来技術に鑑み、濡れた路面であっても道路標識等の視認対象物を良好に視認し得るようにすることができる照明装置を提供することを目的とする。

【000.8】

【課題を解決するための手段】

【000.9】上記目的を達成する本発明の構成は次の知見を基礎とするものである。

【001.0】図10に水面での反射率の入射角依存性の偏光による違いを示す。同図を参照すれば水面での反射率はどの入射角でも水面に垂直な偏光の方が少ないと分かる。したがって、従来無偏光であった光源ではなく、水面に垂直な偏光成分の多い光源にすれば反射されてしまう光が減る。すなわち、車両の前照灯の場合、水面で反射される光が減る分、水膜中の道路標示に到達して散乱される光が増し、運転者の目の方向に反射される光量が増加する。

【001.1】そこで本発明の構成は次の点を持特徴とする。

【001.2】1) 一色またはそれ以上の可視光を発光する半導体レーザ素子を集合させて構成した半導体レーザアレイを有する一方、各半導体レーザ素子からのレーザ光を前方に照射するように構成するとともに各半導体レーザ素子の発光部分の長手方向を路面と垂直に設置することによって路面上に照射されるレーザ光の偏光方向が路面と垂直な方向になるように構成したこと。

2) 1) の照明装置は前照灯、停止灯、尾灯若しくは点滅灯等の車両の照明装置であること。

3) 1) の照明装置は信号灯、道路照明灯等の道路上の照明装置であること。

【001.3】

【発明の実施の形態】本発明に係る実施の形態は、光源として半導体レーザを用い、この半導体レーザを集合させて半導体レーザアレイを構成するとともに、半導体レーザの発光部分の偏光方向が路面と垂直な方向になるように当該半導体レーザアレイを設置することにより、濡れた路面（水面）での反射光量を減らすように構成した

ものである。

【0014】半導体レーザではもともと偏光した光が得られる。したがって本形態によれば、水面で反射される光量が少くなり、水膜中の道路標示に到達して散乱される光が増加し、その分運転者の目の方向に反射される光の量が増大する。また対向車の運転者を困惑する心配もない。同様に、道路周辺で使われる灯火照明の光源を、本形態の如き水面に垂直な偏光成分の多い光源にすれば、無偏光の場合と比べて水面で反射される光量が減るため、道路上の運転者を惑わすことがない。

【0015】以下本発明の実施の形態を図面に基づきさらに詳細に説明する。

【0016】図1は本発明の第一の実施の形態に係る照明装置である自動車の前照灯を示す構成図である。同図に示すように、本形態に係る照明装置は、赤、緑、青の光をそれぞれ発光する半導体レーザをそれぞれ直列（長手方向）に並べて集合させるとともに、この3種類の集合体を横方向に並置して半導体レーザアレイ1を構成したものである。この半導体レーザアレイ1が透明ガラス製の容器2に収納してある。このとき半導体レーザ素子から照射するレーザ光の偏光方向が路面と垂直な方向になるように半導体レーザアレイ1の長手方向が路面と垂直になるように構成する。

【0017】かかる半導体レーザアレイ1では電流導入端子3から直流電流を供給することにより各半導体レーザからレーザビームが発せられる。ここで赤、緑、青の光は縦方向及び横方向それぞれに広がり且つ混合され、全体として指向性をもった白色のレーザビーム4として当該照明装置から出射される。

【0018】図2は上記実施の形態に係る半導体レーザアレイ1を抽出して示す拡大図である。同図に示すように、半導体レーザアレイ1は、直列に並べた半導体レーザ素子6を電極7で両側から挟持して構成しており、電極7を介して半導体レーザ素子6に電流を流すことによりその発光部分6aからレーザ光が照射される。照射されるレーザ光の偏光方向は電流を流す向きと直角方向、すなわち発光部分5aの長手方向と平行な方向である。

【0019】電極7は冷却用ヒートシンクを兼ねている。半導体レーザアレイ1は赤を発光する列であるアレイ9、緑を発光する列であるアレイ10及び青を発光する列であるアレイ11の3列を1組として直列に接続し、自動車のバッテリー12に接続してある。それぞれの列が約4Vの電圧降下で、3列一組で乗用車用のバッテリの電圧12Vをそのまま、もしくは簡単な回路を介して有効に用いることができる。

【0020】本形態では半導体レーザ素子6の赤、緑及び青の列のp型半導体とn型半導体との向きをそれぞれの組で逆にしてある。このことによりプラスのリード線13とマイナスのリード線14とを三つの電極7ごとに接続するだけで、各半導体レーザアレイ1に電流を供

給することができる。

【0021】図1のレーザビーム4の広がり角は図2に示す半導体レーザ素子6の発光部分6aの形状と透明ガラス製の容器2のレンズ面の形状で決まる。発光部分6aの形状は垂直方向に長いため、レーザビーム4の広がりは垂直方向に小さく、水平方向に大きくなる。これは前照灯にとって好都合である。またこの広がり角の比は、発光部分6aの形状を変化させることにより必要に応じて変化させることができる。

【0022】図3は図1に示す照明装置である前照灯の使用例を概念的に示す説明図である。同図に示すように、自動車15の前照灯16から照射されたレーザビーム18は雨で濡れた路面17に向かい一部が水面で反射されて反射光19となり、残りが水膜20中の入射光21となって道路標示22で散乱され、その一部の反射光23が運転者24に到達して認識される。本形態では半導体レーザ素子6の発光部分6aの放出光の偏光方向が路面に垂直な方向になるように構成したので、放射光が反射光19となる割合は、光源が無偏光の場合と比べて減少する。したがってその分、水膜20中に入る入射光21の割合及び反射光23が増え、結果として運転者24によって認識される割合が増える。

【0023】本形態において、前照灯から発せられた光の路面上の水面への入射角は約60度から80度程度であるが、図10に示すように、この入射角での水面に垂直な偏光の反射率は無偏光の光源の場合と比べて大幅に小さい。

【0024】すなわち第一の実施の形態では、自動車15の前照灯16の光源は、偏光方向を水面に垂直な方向になるように設置した半導体レーザ素子6であるので、その照射光が水面で反射される割合が光源が無偏光の場合と比べて減少する結果、その分道路標示22に当たって運転者の方向に散乱される光量が増えて運転者が道路標示22を認識しやすくなる。

【0025】図4は本発明の第二の実施の形態に係る自動車の停止灯を示す構成図である。同図に示すように、本形態では赤色を発光する半導体レーザ素子で構成した半導体レーザアレイ25がプラスティック製の容器26に組み込まれており、電流導入端子27から直流電流を半導体レーザアレイ25に供給することにより半導体レーザアレイ25を構成する各半導体レーザ素子からレーザビームが発せられる。これらの赤色の光は縦方向横方向それぞれに広がり、温ざりあって、全体として指向性をもった赤色のレーザビーム28として出射される。

【0026】図5は上記実施の形態に係る半導体レーザアレイ25を抽出して示す拡大図である。同図に示すように、赤色の半導体レーザアレイ25は、半導体レーザ素子30をその発光部分30aを縦にして、すなわち発光部分30aの長手方向が路面と垂直になるように配列（本形態では5個）して集合し、1列の半導体レーザア

レイ33を構成するとともに、この集合体を電極32で挟みし、これを3列直列に組み合わせて1組とし、さらにこれを2組接続して構成してある。この半導体レーザアレイ25の両端にはバッテリー34からのプラス側のリード線35とマイナス側のリード線36がそれぞれ接続してある。かくしてバッテリー34から半導体レーザアレイ25に電流を供給してこの半導体レーザアレイ25を発光させることができる。

【0027】図4に示す赤色のレーザビーム28は発光部分30aの形状とプラスティックの容器26のレンズ面の形状で決まる。本形態では第一の実施の形態と同様に発光部分30aの形状が垂直方向に長いため、レーザビーム28の広がりは垂直方向に小さく、水平方向に大きくなる。これは停止灯にとって好都合である。またこの広がり角の比は、発光部分30aの形状を変化させることにより必要に応じて変化させることができる。

【0028】図6は図4に示す照明装置である停止灯の使用例を概念的に示す説明図である。同図に示すように、自動車40の停止灯41から出射される放射光42のうち一部が雨で濡れた路面43に向かって進む光44となり、その一部が水面45で反射光46となって例えば後続の自動車47の運転者48の目に入る。このとき停止灯41は半導体レーザを光源としてその偏光方向を水面45に垂直な方向に設置しているので、反射光46のように反射される割合は無偏光光源の場合と比べて少なく、後続の自動車47の運転者48に与える影響が減少する。

【0029】本形態においても、停止灯41から発せられた放射光42の路面43の水面45への入射角は約60度から80度程度であり、図10に示すように水面45に垂直な偏光の反射率は無偏光の光源の場合と比べて大幅に小さい。

【0030】すなわち第二の実施の形態では、自動車40の停止灯41の光源は、偏光方向を水面に垂直な方向になるように設置した半導体レーザ素子30である。これから放射された光のうち、雨で濡れた路面43で反射される割合が光源が無偏光の場合と比べて遙り、他の自動車47、例えば後続の運転者48の目に入る不必要的路面からの反射光が遙り後続の自動車47の運転者48は前方の状況を認識し易くなる。

【0031】図示はしないが、道路上の信号灯や照明が照射する光も自動車40の停止灯41と同様に水面で反射されて周囲の運転者や歩行者などの目に入り、それが路面の標示と区別がつかない光り方をすることがある。この場合でも半導体レーザ素子を光源としてその偏光方向を水面と垂直な方向に設置することにより、反射する光の量が遙り運転者などに与える影響を減少させることができる。このとき半導体レーザ素子で構成する光源から発せられた光の路面上の水面への入射角は0度から80度程度であり、図10に示すように、反射率の大きい

60度から80度の範囲で水面に垂直な偏光の反射率は無偏光の光源の場合と比べて大幅に小さい。

【0032】

【発明の効果】以上実施の形態とともに詳細に説明したように、本発明はもともと偏光を照射することができる半導体レーザを光源とし、その偏光方向が水面に垂直な方向になるように設置しているので、対向車の運転者を幻惑することなく道路表示等を良好に認識させることができ、また偏光を実現するために特別なコストは必要ない。すなわち、従来技術に係るゼーマン効果を用いる場合のように複雑な光源となったり、複雑な光学系を組むためのコストの必要がない。

【0033】ちなみに、半導体レーザ自体の価格も高価ではない。計測などに用いられる半導体レーザは高価であるが、本発明のように単なる照明用光源として用いる場合には半導体レーザの構成は単純化することができる。その価格は従来停止灯などに用いられている赤色発光ダイオードと同程度とすることができる。例えば、自動車の前照灯に100個の半導体レーザ素子を用いるとして、1個あたり20円程度で作ることは可能で、前照灯1個で2000円程度で済む。ここで半導体レーザの電気から光への変換効率は数十%であり、高効率で偏光した光を得ることができる。

【0034】さらに、半導体レーザの必要電圧は数ボルトであって、直列接続により自動車などに用いられているバッテリー電源で運転することができ、偏光を得るために特別な電源は必要ない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施の形態に係る照明装置である自動車の前照灯を示す構成図。

【図2】図1の半導体レーザアレイ部分を抽出して示す拡大図。

【図3】図1に示す照明装置である前照灯の使用例を概念的に示す説明図。

【図4】本発明の第二の実施の形態に係る自動車の停止灯を示す構成図。

【図5】図4の半導体レーザアレイ部分を抽出して示す拡大図。

【図6】図4に示す照明装置である停止灯の使用例を概念的に示す説明図。

【図7】道路標示での光の散乱の様子を概念的に示す説明図。

【図8】路面に水膜がある場合の道路標示周辺での光の散乱の様子を概念的に示す説明図。

【図9】路面に水膜がある場合の水膜での反射の様子を概念的に示す説明図。

【図10】水面での反射率の偏光による違いをしめす特性図。

【符号の説明】

1 半導体レーザアレイ

6 半導体レーザ素子

6a 発光部分

15 半導体レーザアレイできた前照灯

25 半導体レーザアレイ

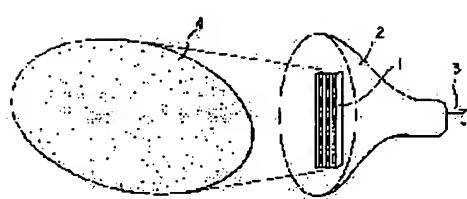
30 半導体レーザ素子

30a 発光部分

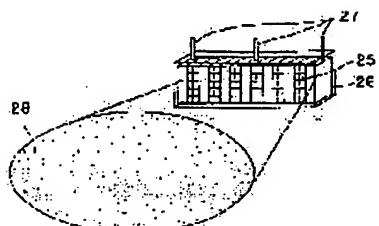
40 自動車

41 半導体レーザアレイできた停止灯

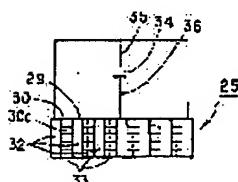
【図1】



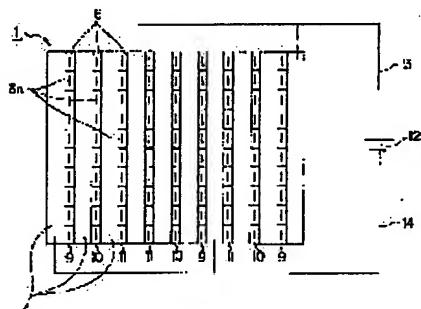
【図4】



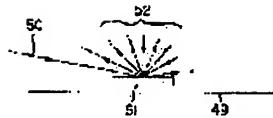
【図5】



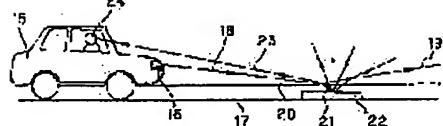
【図2】



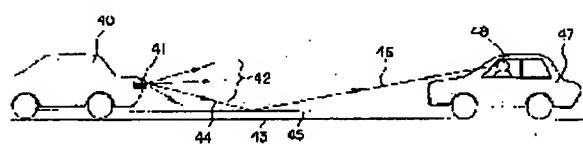
【図7】



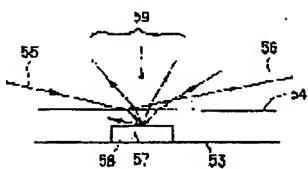
【図3】



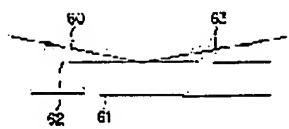
【図6】



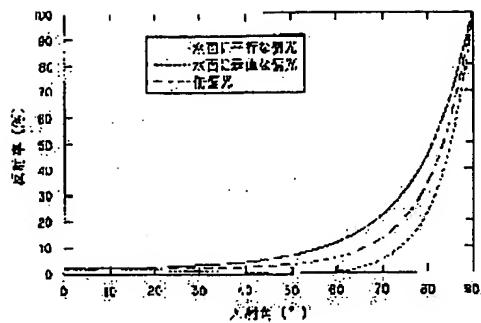
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 山口 勝則
神奈川県横浜市金沢区幸浦一丁目8番地1
三菱重工業株式会社基盤技術研究所内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.